

## 環境教育を導入した家庭科の指導

### —生活排水と米の教材—

Homemaking Education Teaching Material  
in View of Environmental Education  
—on Practice Rice Cooking and Living drainage—

倉 盛 三知代 (教育学部), 登 尾 節 子 (智辨学園和歌山中)

Michiyo KURAMORI, Setuko NOBORIO

池 田 のり子 (和歌山市立大新小)

Noriko IKEDA

家庭科における環境教育の指導案・指導法の検討を目的とし、炊飯の学習に環境問題(生活排水)を導入した(A)・(B)2つの授業実践を試みた。(A)は学生による模擬授業(B)は小学校教諭による現場の授業である。次にそれらの実践について、4つの項目を立て、3つの観点から考察を行った。すなわち「授業記録」「授業展開の考察」「授業の成果」「授業の問題点」について、児童の興味・関心・実態との関連、指導の流れの適切性・道すじの論理性、授業の実践性の3観点から考察を進めた結果、指導案、指導法ともにほぼ成果を問えるものであった。(A)・(B)両実践の比較を通して言えることは、環境問題は複雑な内容をもつものなので、その教材化にあたっては、地域に即してより身近な題材をとりあげ、問題原因の所在への考え方をポイントにおき、より具体的な指導法の工夫が必要であることが、改めて確認されたことである。

キーワード：環境教育、環境問題の教材化、授業実践、河川の汚れ、米のとぎ汁

### I. はじめに

環境問題の深刻化が進み、法や行政の立場はもちろん、教育の場で環境教育を推進することが今、急務とされている。家庭科教育においても、地域の環境に合った教材の開発や指導法の工夫等積極的に環境教育の導入が求められている。<sup>1)2)7)</sup>「地球規模で考え、地域で行動する」の考えを基本として、私たちは、和歌山県の自然環境の実態に即した環境教育を家庭科の授業のなかで取り組みたいと考えた。特に県下の河川の汚濁状況に鑑みて、生活排水と河川の汚濁の問題をとりあげ、その教材化を試みることにした。

その第一報<sup>9)</sup>として、「生活排水と炊飯」の題材で、5年生の炊飯の調理に排水を導入した教材案を提示した。本報では第一報で提示した指導案を参考にして、指導案を再構成し、実際の授業実践を試み、その指導過程の分析および考察を通して、授業として成果を

あげ得たかどうかの検討, さらに家庭科への環境教育の導入のあり方について考察を進めたいと考えた。

授業実践は, 次に示す (A)・(B) 2つの方法で行った。

- |         |                                                                     |
|---------|---------------------------------------------------------------------|
| (A) 題 材 | 炊飯と河川の汚濁                                                            |
| 目 標     | 米と日本人の関わりを知る。<br>炊飯 (米のとぎ汁) と河川の汚れの関係を知る。<br>生活環境を守るための実践的態度を身につける。 |
| 指導者     | W大学教育学部家庭科教材研究法受講生の中から教育実習経験済みの<br>3年生男子 (2名)                       |
| 学習者     | 同受講生全員 (44名)                                                        |
| 時 期     | 1993年・2月                                                            |
|         |                                                                     |
| (B) 題 材 | 河川の汚れと私たちの生活 <sup>8)</sup>                                          |
| 目 標     | 生活排水 (米のとぎ汁) と河川の汚れの関係を知る。<br>河川を汚さないようにする生活態度を身につける。               |
| 指導者     | 公立小学校教諭 (池田のり子)                                                     |
| 学習者     | D小学校5年生 男女 (40名)                                                    |
| 時 期     | 1992年・5月                                                            |

(A) の実践は, 家庭科教材研究法の講義の中で, 学生による模擬授業として行われたものである。受講生の中で既に教育実習を終えた3年生のグループ (4名) に授業づくりを依頼した。4名で授業の再構成をディスカッションし, 授業者, 資料作成者, ビデオ撮影者を分担して取り組んだ。

(B) 実践は, 市内公立D小学校で学級担任によって実際の授業として行われたものである。

(A)・(B) について「授業記録」「授業展開の考察」「授業の成果」「授業の問題点」の4つの項目をたて, 以下の3つの観点から分析を行った。

- 児童の実態, 興味, 関心と実践化とのつながり
- 授業の流れの適切性と道すじの論理性
- 授業の成果が生きて働くものとなっているか

以上の観点にしたがって, 授業案, 指導法等について考察を加えた実践研究であるが, 家庭科教育において, 環境教育を導入していくための教材化への適切な資料となることをめざすものである。

## II. 授業の展開と考察

### 授業実践 (A)

#### 1. 授業の記録

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	指 導 資 料 ・ 準 備	授 業 の 改 良 点
<p>炊飯と河川の汚れについて考えさせ、環境を守る生活のしかたを知る。</p> <p>1. 日本人と米のかかりについて知る</p> <p>2. 生活排水と河川の汚れ</p> <p>3. 米のとぎ汁と無洗米</p>	<p>○石高の意味や戦後の食生活から日本人の米に対する特別な思い入れがあることを考えさせたい。</p> <p>○米のとぎ汁が生活排水の一つになっていることに目を向けさせる。</p> <p>○生活排水が産業排水より多いことを知る。</p> <p>○生活排水の中でも米のとぎ汁が河川の汚濁の大きな原因になっていることに気づく。</p> <p>和歌山市の河川の汚れの実態を知る。</p> <p>○米のとぎ汁が河川を汚す理由について考える。 ○米のとぎ汁を出さない精米法を用いた無洗米ができていくことを知る。</p> <p>○無洗米についての特徴を知る。</p> <p>・従来の精白米と無洗米の実物観察。</p> <p>・精白米と無洗米のとぎ汁の汚れを比較する実験。</p>	<p>資料1. 河川の汚濁の原因</p> <p>資料2. 生活排水の内訳</p> <p>資料3. 和歌山市の河川の汚濁状況</p> <p>資料4. 実物 無洗米と従来の精白米</p> <p>ビーカー、水</p>	<p>○汚濁河川から採取した汚濁水を提示</p> <p>○無洗米と普通精白米との栄養比較表 ○味度比較表を提示</p> <p>○米のとぎ汁を除いたあとのビーカーの汚れ比較</p> <p>○無洗米利用がとぎ汁を出さないことの説明</p>

4. 米のとぎ汁と河川の保全	○米のとぎ汁をBODにより表し、魚が住める水の量について知る。	資料5. 生活排水の汚れを魚の住める質にする水の量(BOD)の表	
5. 河川の汚濁防止と生活のしかた	○他の生活排水のBODと比較する。 ○河川の保全法について話し合い発表する。 ○身近なできることから実行する態度を身につけさせる。		

## 2. 授業展開の考察

### (1)日本人と米のかかわりについて知る

石高は、土地の広さを表す単位で、広い土地でも米の収穫量が少ないと狭い、狭い土地でも米の収穫量が多いと広い。米のとれ高で、土地の広さを表すことが米食を主食としてきた日本人の米に対する特別な生活観（考え方）であることを知り、米と日本人のかかわりを改めて捉えることができた。また戦後の食糧不足の食生活について学習することを通して、主食としてのおいしい白米の御飯への切実な願いを知り、お米に対する価値を実感することができた。

以上の学習から米を主食としてつくりあげてきた米食中心の食生活文化のあり方を大切に伝承していくことを意識化することができた。このことが本時のねらいの達成をより確かなものにできたのではないかと考える。

### (2)生活排水と河川の汚れ

生徒はこの学習をするまで河川の汚濁原因について、生活排水と産業排水では、産業排水の方が多いと思っていたが、資料1を提示することによって、生活排水の方が河川の汚濁の大きな原因になっていることを理解した。資料2により生活排水の中でも米のとぎ汁が大きく関係していることに気づいた。さらに地域（和歌山市）の河川の汚濁状況を知り、生活のしかたとの結びつきを考えさせ、その一つとしての米のとぎ汁による河川の汚濁の問題に目を向けさせることができた。

### (3)米のとぎ汁と無洗米

米のとぎ汁（糠分）が河川汚濁の原因となるのは、人口増加による米の消費量の増加や、河川の微生物による有機物の分解限度を越えた富栄養物が河川に流されることによるものであるが、登場した無洗米は富栄養有機物を流さないという発想でできていることを知った。

無洗米は従来の精白米と比較すると、外観は白っぽく、糠分がない。米をといだときにはとぎ汁を濁らさないことを観察実験を通すことによって確かめ、河川の汚濁の原因を減

らすことにつながるものであるということを理解することができた。

#### (4)米のとぎ汁と河川の保全

資料5（BOD値）を示すことにより、米のとぎ汁と河川の汚濁の程度を数量的に捉えさせ、米のとぎ汁と他のいろいろな生活排水による河川の汚濁についてもより確かな理解とすることができた。

汚濁水を魚の住めるもとの水質にもどすための水の量を知った時の驚きが、河川の保全への生活のあり方と深く結びつき学習効果を高めることができた。

#### (5)河川の汚濁防止と生活のしかた

河川の汚濁防止について各自考えさせることにより、生活の身近なことから、一人ひとりが実践していくことの大切さについての思いを深くし日常生活の実践化につなげることができる。

その例としてとぎ汁以外に、自分でできることをあげさせたのが表1である。

表1 とぎ汁以外に自分でできること

回答人数44人

・環境によい洗剤を使う……………7人	・生ゴミを土に返す
・洗剤の量に気をつける……………4人	（肥料として利用する）……………3人
・油を固めて捨てる……………4人	・ふろの水を洗濯等に使う……………2人
・食器の汚れをふき取って洗う……………3人	・空き缶をポイ捨てしない……………1人
・排水口にゴミを流さない工夫 をする（アミ・古いストッキング グをかける）……………3人	・その他……………5人
	・特になし……………12人

### 3. 授業の成果

米（炊飯）と生活排水の題材で授業を行った後、授業の題材・内容への理解・興味関心及び授業による価値変化について、授業実践定着にかかわるアンケートを行った。アンケートをもとに、授業の成果を考察する。

題材内容については、授業を受けるまで知らなかった内容があるとするものが84.1%，

表2 未知の内容

n=37

とぎ汁が水質汚濁につながる	14 (37.8%)
とぎ汁のBOD量	5 (13.5%)
とぎ汁の処理法（植木にかける等）	1 (2.7%)
河川の汚れの原因となる生活排水について	3 (8.1%)
和歌山の河川が汚れていること	3 (8.1%)
無洗米について	10 (27.0%)
その他（米について）	6 (16.2%)

知っていたが13.6%，無回答が2.3%であった。

何が未知の内容であるかをみると表2のように、とぎ汁が、水質汚濁につながっていることを知らなかった生徒が最も多い。水のきれいさを示すBODの値や無洗米が環境保全の発想から開発されたこと、生活排水が河川の汚れの大きな原因になっていること等を未知の内容と答えたものが多かった。

学習への態度は、表3に示すように、学生の模擬授業ということも関係していると思われるが、授業以外の無駄話をしたり、授業内容をノートにとらなかったり、授業への集中度はやや低かった。しかしほぼ9割が理解できおもしろかったと答えている。

表3 学習への理解・興味・関心について

n=44

	は い	どちらでもない	い い え
理解できた	43 (97.7%)	1 (2.3%)	0 (0.0%)
おもしろかった	40 (90.9%)	3 (6.8%)	1 (2.3%)
集中して聞いた	30 (68.2%)	11 (25.0%)	3 (6.8%)
無駄話をした	15 (34.1%)	14 (31.8%)	15 (34.5%)
メモをとった	4 (9.0%)	5 (11.4%)	35 (79.5%)

次に、学習により、新しい意見や、ものの見方、考え方に変化があったかについて問うた結果は、88.6%の生徒が変わったと答えている。何について新しい発見、価値変化を感じたかは、表4のようである。授業のテーマの米のとぎ汁については言うまでもなく、河川の汚濁防止について他にもっとできることがないかと、環境汚染について目をむけ、さらに環境保護を考えるだけでなく実行しなければならないなど実践化しようとする意見が多くあげられ価値変化がうかがえる。

表4

①新しい発見

n=44

新しいものの考え方	生まれた	39 (88.6%)
	いいえ	5 (11.4%)

②価値変化について

n=44

環境保全をしていきたい	14 (31.8%)
河川の汚濁防止について他にもっと考えていきたい	
考えるだけでなく環境保全を実行していきたい	10 (22.7%)
無洗米について考え方が変わった	8 (18.2%)
指導法	4 (9.1%)
その他	3 (6.8%)
無記入	5 (11.4%)

日常生活へ、どのように実践したいかを問うた結果は表5のようである。

学習展開の中で、生徒があげた自分でできる河川の汚濁防止についての記述表1と学習後のアンケート結果表5と比べてみると、学習後は「米のとぎ汁を流さない」「無洗米の利

用」「米のとぎ汁も含めて油や洗剤の量を減らす」等河川の汚濁防止にとどまらず「環境問題に気をつける」と地球全体の環境保全についても実践することを考えている。学習前と比較して環境保全についての意識の広がりや深まりがみられた。

表5 日常生活への実践 複数回答（回答人数44人）

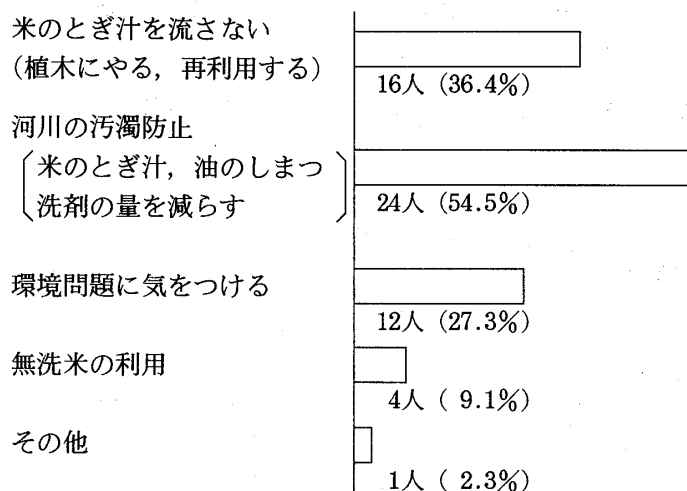


写真1 授業風景

#### 4. 授業の問題点

授業の問題点としては以下のことがあげられる。

- 具体的資料として、実際に汚濁河川からくみあげられた水を提示するよう計画していたが、都合により提示できなかったのも、実感としてのとらえが不足し、思考を深めることができなかったのではないと思われる。
- 無洗米と従来の精白米との比較については、実物を通して外観の比較ができたが、栄養面、味（おいしさ）についての資料の提示も必要であったと思う。
- ピーカーによる実験では、とぎ汁の濃さについては比較ができたが、さらに無洗米の容器に糠分残存がないことを確認させる必要があった。
- 無洗米は、とぎ汁を流さないでそのまま炊飯するため、河川の汚濁につながらないことの説明が充分でなかった。

以上の問題点はあるが、授業者と生徒との交流が発問によってうまく行われ、分節ごとのつながりがスムーズにできて授業が発展的に展開された。

なお授業の再構成として、Ⅱの1「授業の記録」に授業の改良点を記入し問題点の改良を示した。

#### 授業実践（B）

##### 1. 授業の記録<sup>8)</sup>

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	指 導 資 料 ・ 準 備
河川の汚れと私たちの生活について考える 1. 内川の水・紀ノ川の水を比較する。	○内川(大門川)を見学した時の様子から違いの原因を考えさせる。	○内川(大門川)の汚水・紀ノ川の水

2. 内川の汚濁状況を知る。	○市内の内川の汚濁を大門川をもとに予想させる。	資料1 ○市内河川の汚れの状態
3. 汚濁の原因を考える。 ○実態調査	○生活排水が産業排水より多いことに気づかせ、生活排水の種類に目をむけさせる。	表1 表2 ○生活排水の内訳
4. 従来の精白米と無洗米を見比べる。	○新しい精白による無洗米のあることを知らせる。	○従来の精白米 無洗米 ・色画用紙
5. ビーカーの中で米を攪拌して汚れを観察する。	○米のとぎ汁のもっている汚濁の性質を体感させる。	○ビーカー・水
6. 魚が住める水にするための水の量について知る。	○米のとぎ汁の場合は、どれだけの水が必要かわからせる。	○表3 ○生活排水の汚水と魚が住めるための水の量の表
7. 河川を汚さないようにするには、どうしたらよいか。	○生活排水の処理の仕方を工夫する態度を身につけさせる。	

## 2. 授業展開の考察・成果・問題点

### (1)河川の汚れの実態を知る

#### ○内川の見学

校区を流れる内川を今回じっくり見学し観察させた結果、川の底からあぶくが出ていること、川の表面に油が浮き、洗剤のあわのようなものが流れていることが観察された。また家庭からの生活排水が流れ込んでいることにも気がついた。

内川の汚れの実態をじっくり観察することによって、生活排水や工場排水による川の汚れについての意識化を図ることができた。

#### ○川の水の比較

びんに吸み取った内川の水と紀ノ川の水との比較、また和歌山市河川の汚濁状況資料をもとに河川の汚濁の現状を確認した。このことにより、和歌山市河川の汚濁の程度を視覚的、数量的にとらえることができ、汚濁のひどさに気づき問題意識をより高めることができた。

### (2)河川の汚濁の原因を考える

#### ○生活排水と河川の汚濁の原因

河川の汚れの原因については、産業排水が高い割合をしめていると思っていた児童に、汚濁の原因の資料を示すことにより、生活排水がより高い原因になっていること、その中で米のとぎ汁が大きな原因になっていることを理解させることができた。このことから自分たちの日常生活に目をむけ、河川を汚さないようにする生活のあり方への学習へとつなげることができた。









### (3)米のとぎ汁による河川の汚れ

河川の汚れの原因となっている米のとぎ汁について、従来の精白米と無洗米の比較を行った。

米粒の観察では児童のノートのコピー（資料1）・（写真2）に見られるように、米粒の様子だけでなく、米粒を取り除いたあとと色画用紙の上に残った糠分の違いにも気がついた。

ビーカーの水中での攪拌観察では、従来の精白米については、「手がねばねばする」「ビーカーのまわりに白い粉のつぶがついている。」「油のようなすじが見える。」無洗米については、「従来の精白米の水を4回取り換えたのと同じくらいの水のにごりかたで水道水とあまり変わらない。」等、米のとぎ汁をじっくり観察することのなかった子ども達は、そのちがいに驚き、米のとぎ汁が河川の汚れの原因となっていることを実感した。無洗米は環境を守るという発想をもっていることを理解することができた。

ふつうの米	無洗米
〔まづみ観察〕	〔米つぶの観察〕
 かけた所が、きたない。	 かけた所が、きれい。
 いれていた紙が、	 いれていた紙が、
 きたない。 〔水中でのかくはんの様子〕	 きれい。 〔水中でのかくはんの様子〕
○ 4回洗って、無洗米と同じ色	○ 一回洗っただけで、ふつうの米の4倍分きれい。
○ 4回も洗わないといけないから、川にやさしくない。	○ 一回で、とう明の水だから、川にいい。

資料1 普通精白米と無洗米の比較  
（児童のノートから）



写真2 実践(B)の授業風景（普通精白米と無洗米の比較実験）

### (4)魚が住める川にするための水の量

魚が住める川にするための水の量（BOD）の表より、家庭で洗う5カップから7カッ



A (学生) 実践		B (教諭) 実践
指導 の 流 れ ・ 道 す じ	○問題意識 ↓	○河川の汚れの実態見学
	○問題の原因・所在把握 ↓	○くみあげた水の比較
	○問題解決 ↓	○河川の汚れの原因を考える ・産業排水と生活排水
	○まとめ・発展	○生活排水による汚れ ・米のとぎ汁 ○普通精白米と無洗米の比較
		(教師の行う実験) ・米粒の観察 ・とぎ汁の観察
		○米のとぎ汁とBOD
		○生活排水の処理のし方を考える

導入段階での問題把握のさせ方に (A) ・ (B) 実践のちがいが捉えられる。(B) は、授業の対象が小学生であるため、実態把握に現地見学及び汚濁水の観察比較などを取り入れることによって、興味・関心が深まり、問題意識が高まった。問題原因の所在の追及にも、より具体的につなげることができた。又米粒の観察やとぎ汁の観察については、児童による直接実験を取り入れることによって、より実感として、河川を汚さない無洗米のよさ(発想)が理解された。(A) は授業の対象が大学生であるため、具体的な河川の汚濁水の比較や見学を導入に入れていないが、日本人と米のかかわりの中で、充分問題意識をもつことができたと思われる。米粒の観察やとぎ汁の観察についても同様のことがいえる。問題解決(実践化)については、河川の汚れはもちろん、日常の生活をみつめ直し、環境を保全していく生活の仕方について考えることができた。そのことが実践化への意欲を生み、環境保全についての価値観を育てる授業としての成果をあげているといえよう。

(A) ・ (B) 両実践とも、指導の流れ・道すじについては妥当であったと思われる。以上の実践から、指導案として、和歌山市の河川を取りあげたこと(地域の問題)、環境保全するという発想をもった無洗米を取りあげたこと(問題の所在への考え方)、米のとぎ汁を取りあげたこと(身近な内容)等が成果をあげた要因となっていると考えられる。かつ又、環境問題の教材化には、より具体的な指導法の工夫が大きなポイントであることも改めて確認された。

今後の課題として、米についての教材として、又環境問題の教材としての大きな単元の流れを総合的、系統的に見直しつつ、授業の発展の方向の検討、そして児童一人ひとりの課題へつなぐ、より具体的方向の検討をしたいと考える。

〔引用文献・参考文献〕

- 1) 環境教育指導資料（中学校，高等学校編）文部省，1991
- 2) 環境教育指導資料（小学校編）文部省，1992
- 3) 新しい「米」説明書，東洋精米機製作所
- 4) 大木佐武郎，講座『地球環境』，第一巻，中央法規，1990
- 5) 中屋紀子「炊飯」の授業 4つの授業の比較」年報・家庭教育研究 第16集，1989
- 6) 飯野こう『家庭科でなにをどう教えるか』家政教育社，1979
- 7) 日本家庭科教育学会近畿地区会編『家庭科における環境教育指導資料』，1992
- 8) 池田のり子「環境教育の視点にたった家庭科教育 ―驚きと喜びのもてる学習のあり方―」和・市教委教育論文，1992
- 9) 倉盛三知代・登尾節子「家庭科教育における環境教育導入に関する研究 ―炊飯の調理と排水の教材化―」和歌山大学教育実践研究指導センター紀要 No.1 1992